

**DER EINFLUSS VON GESCHLECHT, PARITÄT UND
ANDEREN RELEVANTEN FAKTOREN AUF DIE
INTRAUTERINE SOMATISCHE ENTWICKLUNG**

Eberhard Hrabetz

1973



Aus dem von Hauner'schen Kinderspital der
Universität München
Direktor: Professor Dr. K. Betke

DER EINFLUSS VON GESCHLECHT, PARITÄT UND
ANDEREN RELEVANTEN FAKTOREN AUF DIE INTRA-
UTERINE SOMATISCHE ENTWICKLUNG

INAUGURAL - DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten
Medizin verfaßt und einer Hohen Medizinischen
Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität
zu München

vorgelegt von

EBERHARD HRABETZ

aus Roding

München 1973

Berichterstatter: Prof. Dr. K. Riegel
Mitberichterstatter: Prof. Dr. K. Betke
Dekan: Prof. Dr. W. Spann
Tag der mündlichen Prüfung: 5.6.1973

MEINER MUTTER

I. Einleitung	1
II. Kindheit und Jugend	2
1. Kindheit	2
2. Jugend	3
III. Studium und Beruf	4
1. Studium	4
2. Beruf	5
IV. Familie und Gesellschaft	6
1. Familie	6
2. Gesellschaft	7
V. Wissenschaft und Kunst	8
1. Wissenschaft	8
2. Kunst	9
VI. Reisen und Auslandsaufenthalte	10
1. Reisen	10
2. Auslandsaufenthalte	11
VII. Schluss	12

DER EINFLUSS VON GESCHLECHT, PARITÄT UND ANDEREN RE-
LEVANTEN FAKTOREN AUF DIE INTRAUTERINE SOMATISCHE
ENTWICKLUNG

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Einleitung	6
II. Allgemeine Grundlagen	8
1. Untersuchte Parameter	8
2. Ausgewertete Journale	8
3. Bestimmung der intrauterinen Wachstums- zeit	9
4. Ermittlung der somatischen Maße	10
5. Datenverarbeitung	10
6. Zeichnerische Darstellung	12
III. Ergebnisse und Diskussion	13
1. Einfluß des Geschlechts auf das intra- uterine Wachstum	13
a) Geburtsgewicht	13
b) Neugeborenenlänge	17
c) Circumferentia fronto-occipitalis	19
2. Einfluß der Volkszugehörigkeit auf das intrauterine Wachstum	21
3. Einfluß der Parität auf das intrauteri- ne Wachstum	23
a) Intrauterine Wachstumszeit	24
b) Geburtsgewicht, Länge, Circumferentia fronto-occipitalis	24
4. Einfluß des Placentagewichtes auf das intrauterine Wachstum	28
a) Intrauterine Wachstumszeit	28
b) Placentagewicht und Geburtsgewicht	29

	Seite
c) Feto-placentares Gewichtsverhältnis	31
5. Einfluß sozialer Faktoren auf das intrauterine Wachstum	34
a) Beeinflussung der intrauterinen Wachstumszeit	35
b) Beeinflussung des Geburtsgewichtes, der Neugeborenenlänge und des fronto-occipitalen Kopfumfanges	38
c) Einfluß des sozialen Status auf die neonatale Mortalität	39
6. Neonatale Mortalität unter Berücksichtigung von intrauteriner Wachstumszeit und Geburtsgewicht	41
IV. Zusammenfassung	47
V. Literaturverzeichnis	51
Lebenslauf	

I. Einleitung

Die Diskussion über eine Klassifizierung der Neugeborenen, notwendig wegen der unterschiedlichen Prognose in Abhängigkeit von der Reife, ist alt. MILLER versuchte schon 1886 die Beantwortung der Frage, nach welchen Kriterien Frühgeburtlichkeit zu definieren sei, und legte die Prä maturität einzig nach dem Gewicht fest. Das Bestreben, von dieser allzu vereinfachenden Einteilung wegzukommen und Frühgeburtlichkeit dem Wortsinn nach zu definieren, scheiterte bisher an der Realität: Die Schwangerschaftsdauer anhand von Angaben der Schwangeren zu berechnen erwies sich im ganzen als zu ungenau. Nachdem aber immer zuverlässigere Verfahren entwickelt wurden, die intrauterine Tragzeit objektiv zu ermitteln (z.B. BOLTE et al. 1973), wird die WHO voraussichtlich folgende Einteilungsempfehlung abgeben (PROD'HOM 1971, mündliche Mitteilung):

Man unterscheidet drei Tragzeitperioden und drei Gewichtskollektive. Termingerecht (at term) geboren sind Kinder mit 38 - 42 Wochen Tragzeit, frühgeboren (pre-term) solche mit weniger als 38 Wochen, übertragen (postterm) solche mit mehr als 42 Wochen Schwangerschaftsdauer. Der Schwangerschaftsdauer angemessen entwickelt (appropriate-for-date) sind Kinder, deren Gewicht im 10 - 90 Perzentilebereich einer Normalpopulation liegt, Mangelgeborene (pränatal Dystrophie, light/small-for-date) haben Gewichte unterhalb der 10er Perzentile, Überschwere (large/heavy-for-date) über der 90er Perzentile. Damit folgt die WHO im wesentlichen einer Empfehlung von LUBCHENCO (1963) bzw. BAT-TAGLIA, LUBCHENCO et al. (1967).

Intrauterine Wachstumskurven erlangen damit zunehmende Bedeutung. Frühere Berichte ergaben zufolge unter-

schiedlicher geographischer Lage, unterschiedlicher Höhe über dem Meer, unterschiedlicher sozioökonomischer Bevölkerungsstruktur und weiterer Faktoren erheblich voneinander differierende Kurven. Es erschien somit unerlässlich, für die Münchener Region eigene Standardkurven zu entwickeln. Die vorliegende Arbeit untersucht die Einflüsse von Geschlecht, Volkszugehörigkeit, Parität, Placentagewicht und sozialem Status der Eltern und ergänzt eine Paralleldissertation von NICKL, die für das gleiche Kollektiv von Kindern Normalwerte der tragezeitabhängigen Änderungen des Gewichts, der Länge und des Kopfumfangs ohne Berücksichtigung o.a. Faktoren erarbeitete. EBERLE untersuchte atypische Schwangerschaften und deren Einfluß auf das intrauterine Wachstum.

II. Allgemeine Grundlagen

1) Untersuchte Parameter

Aus den Geburtsjournalen der 1. Universitätsfrauenklinik München der Jahrgänge 1961 - 1970 wurden folgende Parameter herausgegriffen und in dieser Arbeit verwandt:

- Intrauterine Wachstumszeit
- Geburtsgewicht
- Körpergröße des Kindes
- Circumferentia fronto-occipitalis
- Geschlecht
- Volkszugehörigkeit
- Parität
- Placentagewicht
- Soziale Verhältnisse der Eltern
- Neonatale Mortalität

2) Ausgewertete Journale

In diesen 10 Jahrgängen waren 20.637 Geburten registriert. In den Jahren 1963, 1969 und 1970 wurden sämtliche den Anforderungen genügenden, also vollständig ausgefüllten Journale der 28. bis 42. intrauterinen Wachstumswoche verwendet, während bei den übrigen Jahrgängen nur jene Geburtsjournale herausgegriffen wurden, die eine intrauterine Wachstumszeit zwischen der 28. und der 35. Woche aufzeigten. Auf diese Art wurden auch für die kleinen Gruppen der frühgeborenen Kinder statistisch auswertbare Kontingente erhalten. Im einzelnen ergab sich folgende Verteilung auf die verschiedenen Jahrgänge:

Jahrgang	Gesamtzahl der Journale	davon verwertet
1970	1381	1144
1969	2086	1734
1968	2156	791
1967	1962	61
1966	2340	88
1965	2356	60
1964	2304	67
1963	2524	2103
1962	1790	45
1961	1735	57
	20.637	6.150

3) Bestimmung der intrauterinen Wachstumszeit (IUWZ)

Die Tragzeit wurde nach der erweiterten Naegele'schen Regel, die den 1. Tag der letzten Periode und die durchschnittliche Zyklusdauer berücksichtigt, gesondert errechnet.

Die IUWZ wurde in Anlehnung an LUBCHENCO et al. (1963) nach folgendem Modus bestimmt: die Schwangerschaftsdauer in Tagen wurde durch 7 dividiert und der sich ergebende Bereich zwischen zwei ganzen Zahlen als eine Woche gewertet, z.B. 280-286 Tage = 40 Wochen. Zur Ausschaltung von Fehlerquellen bei der Berechnung der IUWZ wurden alle Fälle nicht berücksichtigt, bei denen entweder die Zyklusdauer starken Schwankungen unterworfen oder der 1. Tag der letzten Periode nicht genau zu ermitteln war. Trotz dieser Kautelen bleibt als Fehlerursache bei der Berechnung der Schwangerschaftsdauer, daß die Patientinnen bei der Angabe des 1. Tages der letzten Periode gewisse Daten bevorzugen. Beispielsweise wird der 15. des Monats 74% häufiger, der 30. des Monats dagegen 44% seltener aufgeführt als der statistischen Wahrchein-

lichkeit entsprechend (Selektionsprinzip nach FRAZIER 1959). Außerdem besteht die Möglichkeit wissentlich oder unwissentlich falscher Angaben durch die Patientinnen, letztere bedingt z.B. durch weitere perioden-ähnliche Blutungen in den ersten Schwangerschaftsmonaten, durch biologische Abweichungen vom Termin oder Abweichungen auf Grund pathologischer Bedingungen (FRAZIER 1959).

4) Ermittlung der somatischen Maße

Geburtsgewicht (GG), Körperlänge (Scheitel-Sohlenlänge) und Kopfumfang (größter fronto-occipitaler Umfang) wurden den Journalen direkt entnommen. Meßfehler müssen dabei in Kauf genommen werden. Diese Ungenauigkeiten der Messung dürften sich aber, statistisch gesehen, auf Grund der großen Zahl aufheben.

5) Bearbeitung der Daten

Die relevanten Daten für alle drei Dissertationsarbeiten wurden zuerst in dafür erstellte Formulare eingesetzt und dann von einem Datenerfassungsbüro auf Lochkarten übertragen. Anschließend erfolgte deren Auswertung im Leibniz-Rechenzentrum der Technischen Universität München mit dem Computer TR 440. Sowohl bei der Übertragung auf Lochkarten als auch bei der Programmierung und der elektronischen Auswertung wurden ständig Prüfungs- und Kontrollvorgänge zur Vermeidung weiterer Fehler eingeschaltet.

Die verbliebenen 6.150 Journale wurden weiter unterteilt in normal verlaufende Schwangerschaften (4.054 = 65,9%) und in atypisch verlaufende (2096 = 34,1%). Als normal verlaufende Schwangerschaften galten solche,

bei denen aus den Journalen keine Angaben über der Geburt vorausgehende Störungen zu entnehmen waren. Auch wurden von diesem Kollektiv Mehrlingsschwangerschaften ausgeschlossen.

In dieser Arbeit werden nur die regelrechten Schwangerschaften bewertet, die nach dem Parameter der IUWZ in 15 Wochengruppen aufgeteilt werden. Da bei der Auswertung nur Kinder berücksichtigt wurden, die lebend zur Welt kamen, war die Anzahl der Fälle unter der 28. Woche für eine statistische Auswertung zu klein. Auch über der 42. Woche kamen zu wenig Fälle vor. Deshalb wurde nur der Zeitraum zwischen der 28. und der 42. Woche berücksichtigt.

Es ergab sich folgende Verteilung auf die einzelnen Wochen:

Woche	Zahl normaler Schwangerschaften
28	44
29	30
30	32
31	33
32	38
33	45
34	69
35	62
36	96
37	216
38	518
39	927
40	1077
41	608
42	259

Dieses Kollektiv wurde im Bedarfsfall nach dem jeweils untersuchten Faktor weiter differenziert.

6) Zeichnerische Darstellung

Zur zeichnerischen Darstellung der ermittelten Werte wählten wir meist Percentilekurven. Diese werden folgendermaßen ermittelt: Man ordnet für jede Schwangerschaftswoche z.B. nach steigendem GG und sortiert dann den 3., 10., 25., 50., 75., 90. und 97. Gewichtswert aus. Die jeweiligen Werte der einzelnen Wochen werden miteinander verbunden. Bei der graphischen Darstellung dieser Percentilekurven müssen leichte Schwankungen interpoliert werden.

Aus Vergleichsgründen erstellten wir bei Bedarf Mittelwertskurven. Berechnet wurde der Mittelwert $\bar{x}$ pro Woche sowie die mittlere Streuung der Einzelwerte $S_{x_1} \cdot S_{x_1}$ beinhaltet 2/3 aller Fälle und entspricht somit einer 16,6 bzw. 83,4 Percentilekurve. Werte außerhalb dieser Standardabweichung liegen also zum Teil noch innerhalb des Normbereiches, der von der 10- und 90-Percentilekurve umschlossen wird.

III. Ergebnisse und Diskussion

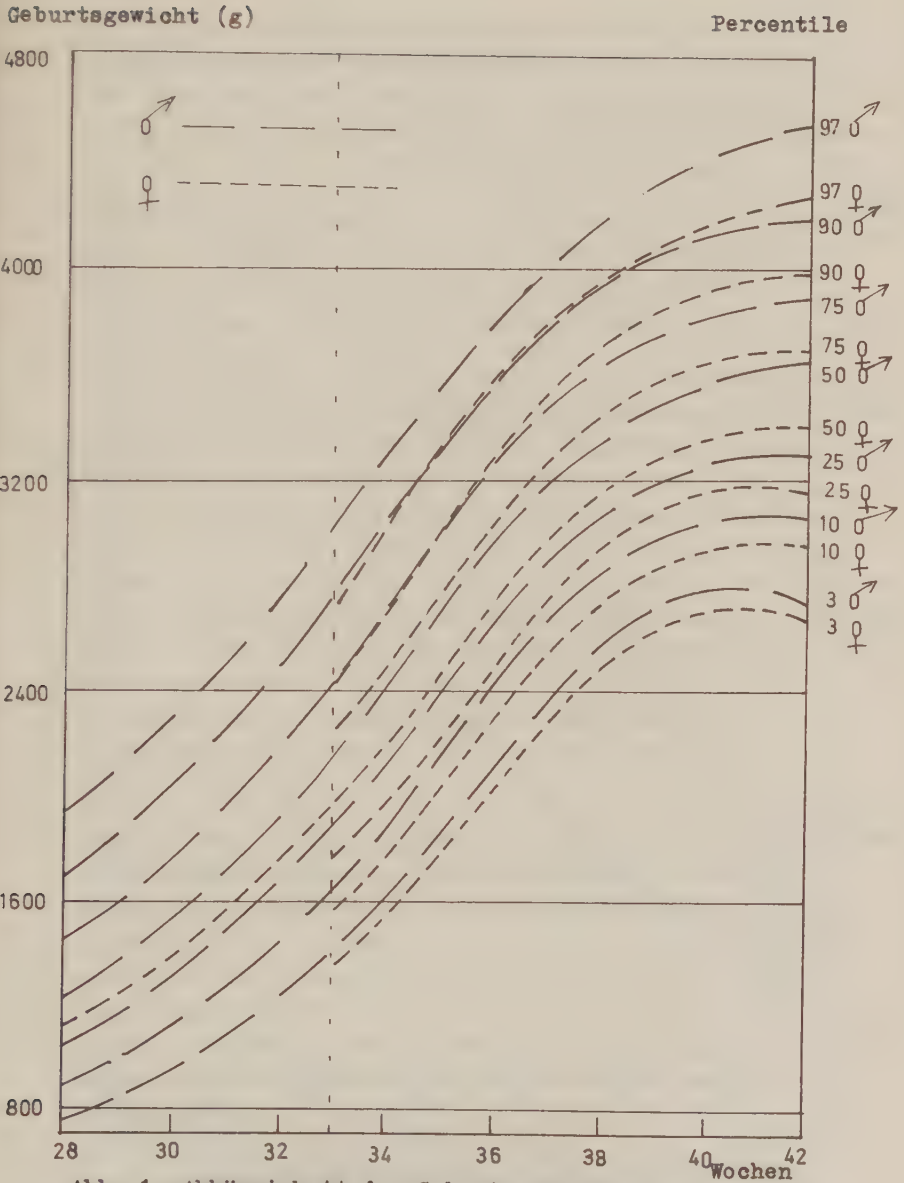
1. Einfluß des Geschlechts auf das intrauterine Wachstum

Schon lange bekannt und durch zahlreiche Untersuchungen erhärtet ist die Tatsache, daß neugeborene Knaben und Mädchen im Bezug auf GG, Länge und Circumferentia fronto-occipitalis divergieren. Bei allen Untersuchern liegen die Durchschnittsmaße der Knaben über denen der Mädchen. Wir untersuchten 3.469 Kinder deutscher Eltern. Bei diesen Neugeborenen handelte es sich um 1793 = 51,67% Knaben und um 1676 = 48,33% Mädchen. Ein ähnliches zahlenmäßiges Überwiegen von Knaben stellte auch RANTAKALLIO (1969) mit 52,1 : 47,9% in Finnland fest. Unsere Werte entsprechen einem Knabenüberschuß von 3,3%; bei RANTAKALLIO waren es 4,2 und bei MATER (1964) sogar 5%.

a) Geburtsgewicht

Die Abb. 1 zeigt die entsprechenden Percentilekurven (3-, 10-, 25-, 50-, 75-, 90-, 97-Percentile) für das GG bei Knaben und Mädchen. Für letztere standen in den niederen Wochen so wenig Werte zur Verfügung, daß eine Auswertung erst ab der 33. Woche möglich war.

Sämtliche Percentilekurven zeigen den von anderen Untersuchern her bekannten S-förmigen Verlauf mit einem langsamen Gewichtsanstieg zwischen der 28. und 30. Woche. Anschließend folgt bis zur 40. Woche ein steiler, fast linearer Anstieg, während ab der 40. Woche das Gewicht gleichbleibt oder sogar abfällt.



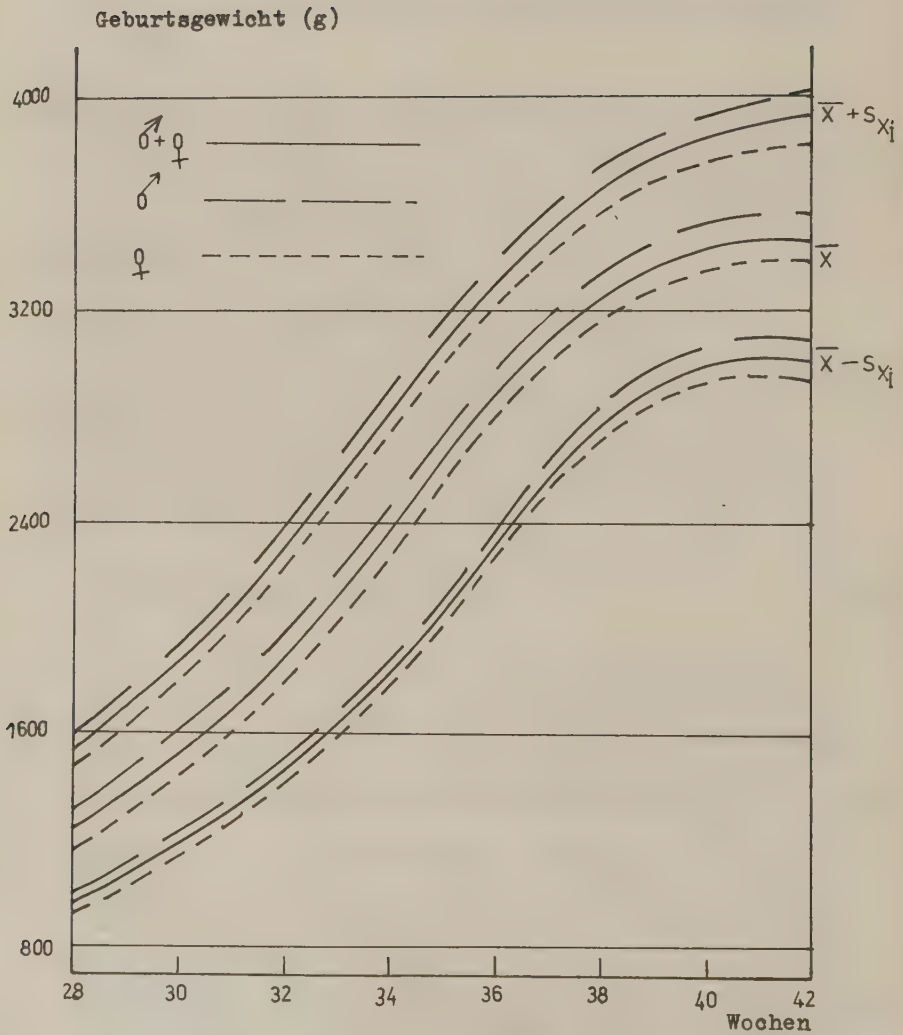


Abb. 2: Mittelwerte des Geburtsgewichtes im Verlauf der intrauterinen Wachstumszeit. Unterteilung nach dem Geschlecht

Die 50- Percentilekurve der Knaben verläuft von 1200g in der 28. Woche bis zu 3560 g von der 40.-42. Woche. Der Normbereich zwischen den 10- und 90- Percentilewerten umfaßt in der 28. Woche 900- 1700 g, in der 40. 3020- 4060 g und in der 42. Woche 2900- 4250 g.

Der 50- Percentilewert für Mädchen liegt in der 28. Woche bei 1160 g und steigt bis zur 40. auf 3430 g an. In der 42. beträgt er 3350 g, der 10- 90- Percentilebereich liegt hier zwischen 2900 und 3900 g.

Ein Kurvenvergleich kann erst mit der 33. Woche beginnen. Die Gewichte der Mädchen liegen konstant unter denen der Knaben, beginnend mit einer Differenz von ca. 100 g, welche sich bis zur 42. Woche auf 150 g und mehr vergrößert. Zum gleichen Ergebnis kam RANTAKALLIO (1969) bei einer Untersuchung von 6195 Knaben und 5702 Mädchen in Finnland. Auch diese Autorin konnte für die Zeit vor der 34. Woche keine Angaben machen, da die Zahl der Geburten in diesem Zeitraum eine statistisch relevante Aussage nicht zuließ. Ein durchschnittliches Mindergewicht der neugeborenen Mädchen von 126 g im Vergleich zu den Knaben stellten auch BAUMGARTNER, FESSIN et al. (1950) fest.

Deutlich zeigt sich der Gewichtsunterschied auch in den Mittelwertskurven und Standardabweichungen der Einzelwerte, welche in Abb. 2 dargestellt sind. Die Gewichtsunterschiede entsprechen denen, die bei den Percentilekurven festgestellt wurden. Die Abbildung enthält zusätzlich die Werte für das Gesamtkollektiv beider Geschlechter, welche NICKL in einer Paralleldissertation erstellte. Es zeigt sich, daß die Gewichtsabweichungen der Geschlechter von der Kurve des Gesamtkollektivs relativ gering sind und insbesondere in der FrühgeborenENZEIT und bei der mittleren Abweichung

der Einzelwerte ($\bar{x} \pm S_{x_1}$) 40 g kaum überschreiten. Die Beachtung eigener Gewichtskurven für Knaben und Mädchen sowohl bei den Mittelwerten als auch für die diversen Perzentilen dürfte daher zugunsten der Kurven des Gesamtkollektivs vernachlässigt werden.

b) Länge

In der Abb. 3 sind die Percentilekurven für die Neugeborenenlänge im Laufe der IUWZ aufgetragen. Der Vergleich beginnt auch hier erst mit der 33. Woche.

Die 50- Percentilekurve der Knaben verläuft von 380mm in der 28. Woche bis zu 520 mm in der 40. und 42. Woche. Der 10- 90- Perzentilennormbereich umfaßt in der 28. Woche 350 - 420 mm und in der 40. und 42. Woche 490- 547 mm.

Bei den Mädchen liegt der 50- Percentilewert in der 28. Woche bei 375 mm und steigt bis auf 510 mm in der 40. und 42. Woche an. Der Normbereich liegt für die 40. und 42. Woche zwischen 485 und 530 mm.

Die Knaben übertreffen durchwegs die Mädchen an Größe, wobei auffällt, daß die Unterschiede von der 33. - 37. Woche sehr gering sind (ca. 2-3 mm) und erst ab der 39. Woche ca. 10 mm betragen. Auch SCHORR und TRILLER (1966) fanden eine durchschnittliche Größendiskrepanz von 7 mm, von HARNACK (1968) und PARMALEE et al. (1964) eine solche von 10 mm.

Auf die Darstellung von Mittelwertskurven, welche auch das Gesamtkollektiv aus Knaben und Mädchen enthalten, wird verzichtet, da die Größendifferenzen zu gering sind. Zur Feststellung, ob ein Neugeborenes in seiner Länge gravierend von der Norm abweicht, genügt die Kurve des Gesamtkollektivs (Dissertation NICKL), zu-

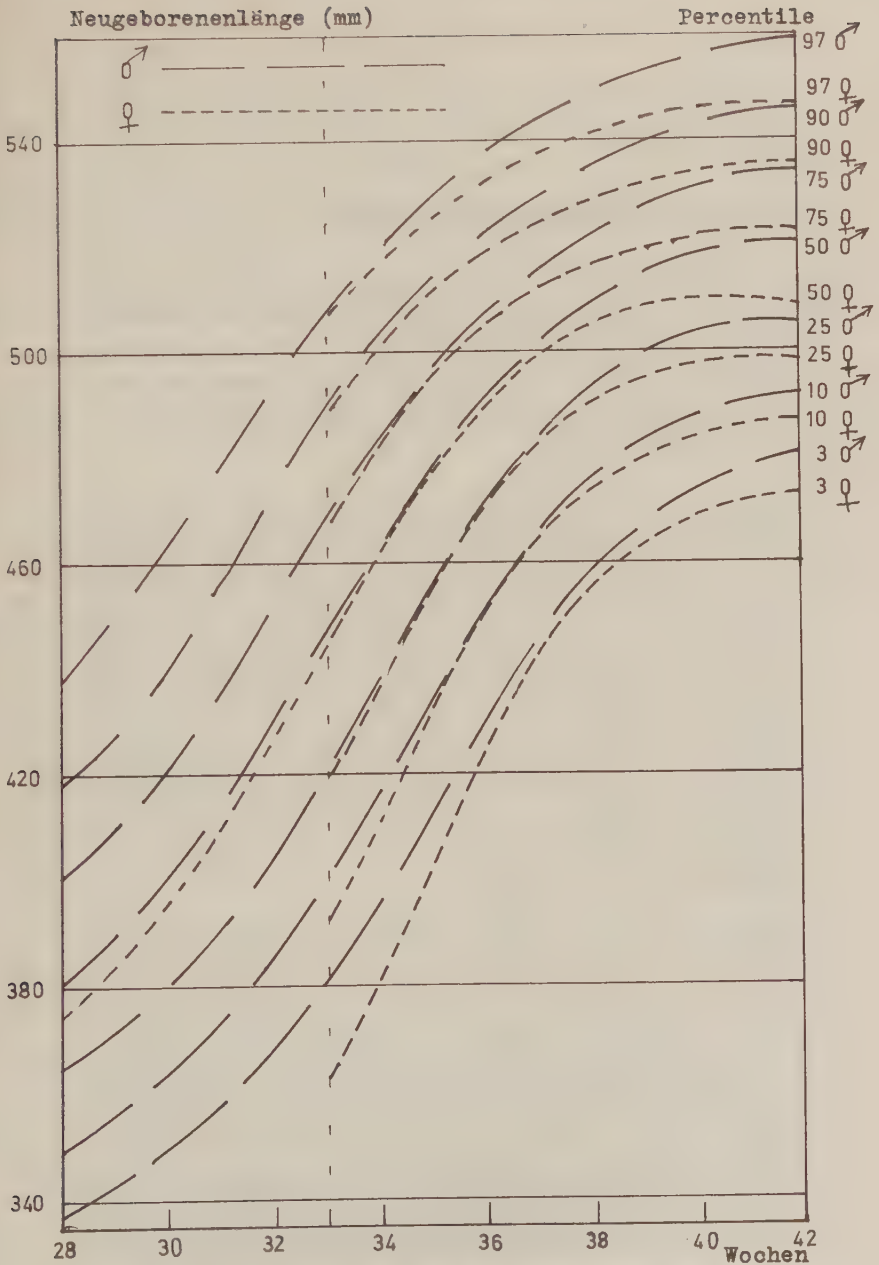


Abb. 3: Abhängigkeit der Neugeborenenlänge vom Geschlecht im Verlauf des intrauterinen Wachstums

mal die Längenmessung relativ großen Ungenauigkeiten unterworfen ist.

c) Circumferentia fronto-occipitalis

Die Circumferentia fronto-occipitalis als dritter Parameter zur Feststellung eines regelrechten intrauterinen Wachstums wird klinisch häufig vernachlässigt. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, daß die für vergleichende Messungen nötige Genauigkeit nur selten eingehalten wird.

Die Abb. 4 zeigt die Percentilekurven im Verlauf der IUWZ für beide Geschlechter. Sämtliche Kurven steigen bis zur 37./38. Woche geradlinig an, um erst dann eine Horizontale zu erreichen. Der 50- Percentilewert der Knaben liegt in der 28. Woche bei 273 mm und erreicht von der 40. - 42. Woche 350 mm. Der Normbereich liegt in der 28. Woche zwischen 247 und 297 mm, von der 40. - 42. Woche zwischen 330 und 370 mm. Bei den Mädchen beträgt der 50- Percentilewert in der 28. Woche 264 mm und von der 40. - 42. Woche 348 mm. Der 10- 90- Percentile-Normbereich liegt in der 40. - 42. Woche zwischen 320 und 364 mm.

Insgesamt liegt der fronto-occipitale Kopfumfang der Knaben in allen Bereichen über dem der Mädchen. Während in den Frühgeburtswochen die Diskrepanz erheblich ist und meist nahe 10 mm liegt, gleichen sich die Werte bei voll ausgetragenen Kindern, insbesondere bei den niedrigen Percentilen, stark an und differieren oft nur noch um ca. 2 mm. Im Mittel ist der fronto-occipitale Kopfumfang der Knaben um 6,4 mm größer als der der Mädchen. Ähnliche Werte fand PARMALEE et al. (1964) mit 6,6 mm Durchschnittsdifferenz

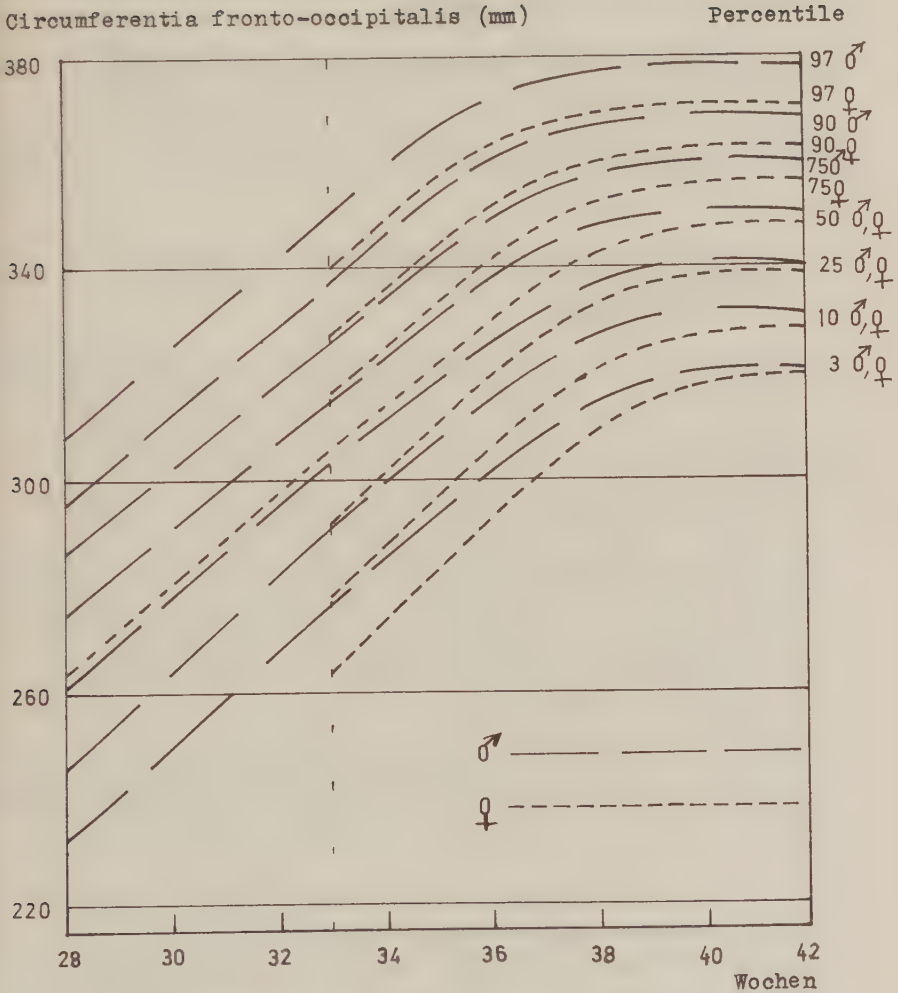


Abb. 4: Abhängigkeit der Circumferentia fronto-occipitalis vom Geschlecht im Verlauf des intrauterinen Wachstums. Unterteilung nach dem Geschlecht

und maximalen Unterschieden von 9 mm. Die Angleichung der Werte bei voller Tragzeit war bei dieser Untersuchung jedoch weniger ausgeprägt.

Die Durchschnittswerte und die mittlere Abweichung der Einzelwerte bei Knaben und Mädchen sowie dem Gesamtkollektiv zeigten so geringe Unterschiede, daß auf eine Darstellung verzichtet wurde.

2. Einfluß der Volkszugehörigkeit auf das intra-uterine Wachstum

Beim Vergleich von Percentilekurven, die über verschiedene Populationen erstellt wurden, fallen Unterschiede auf, welche TANNER (1970) mit dem verschiedenen sozio-ökonomischen Status der Eltern, aber auch mit rassistisch bedingten Größenunterschieden besonders der Mütter erklärt. Für die Kinder der in immer größerer Zahl in München lebenden Arbeitskräfte aus Süd- und Südosteuropa ergab sich daher die Notwendigkeit, eigene Percentilekurven zu erstellen. Ausländer aus anderen geographischen Gebieten wurden bei der Untersuchung nicht berücksichtigt.

Wegen des verhältnismäßig kleinen Kollektivs (591 Fälle = 14,55 % aller untersuchten Geburten) liegen auswertbare Ergebnisse erst ab der 36. Woche vor (siehe Abb. 5).

In der 42. Woche beträgt der 50- Percentilewert 3440g, in der 40. Woche 20 g weniger. Der Bereich zwischen 10- und 90- Percentile umfaßt von der 40. - 42. Woche 2900 - 3900 g.

Der Vergleich der Percentilekurven von Deutschen mit denen von Süd- und Südosteuropäern beginnt mit der

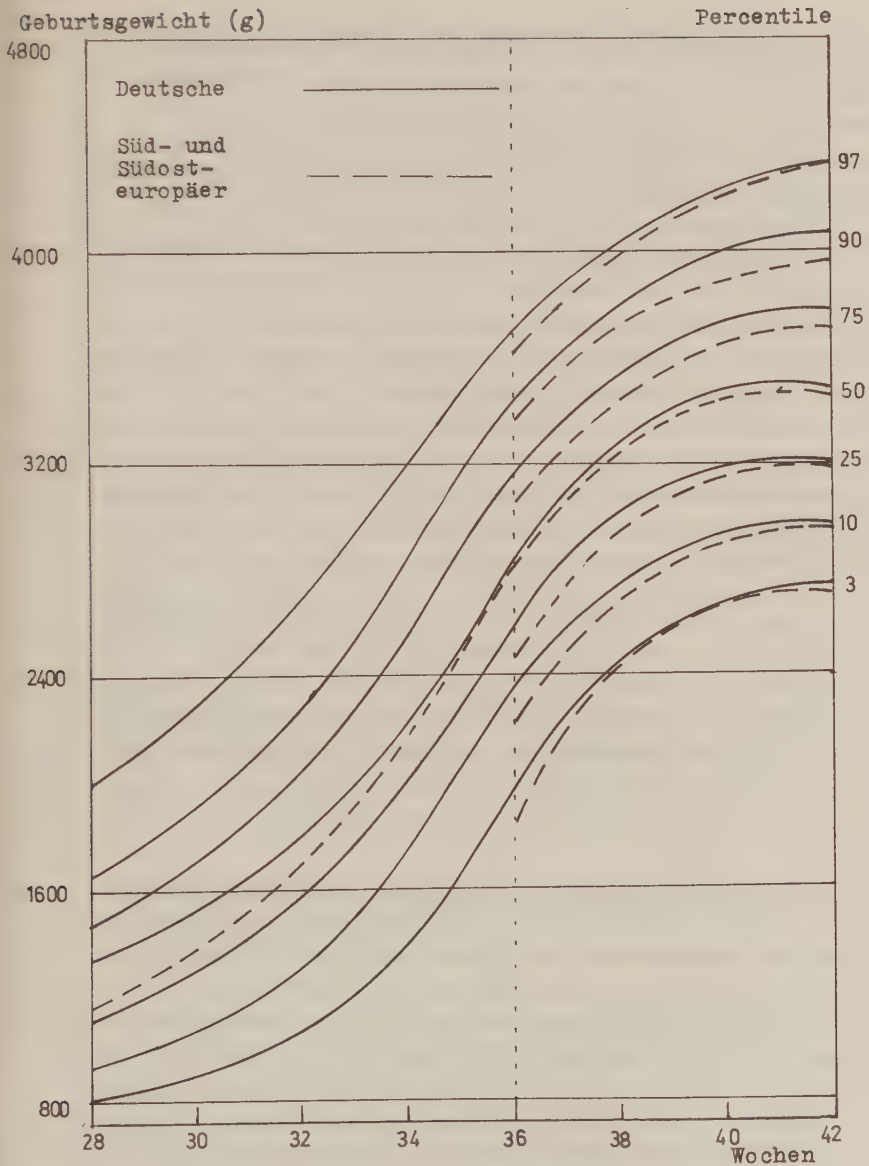


Abb. 5: Abhängigkeit des Geburtsgewichtes von der Volkszugehörigkeit im Verlauf des intra-uterinen Wachstums

36. Schwangerschaftswoche. Die Gewichte der ausländischen Kinder liegen durchwegs etwas unter denen der deutschen. Bei der 10-, 25- und 50- Percentilekurve beträgt die Differenz weniger als 50 g, so daß für ausländische Kinder die Beobachtung eigener Kurven als unnötig erscheint. Nur gelegentlich steigt der Unterschied auf etwa 100 g an. Rassistisch bedingte Unterschiede im GG zwischen deutschen und süd- und südosteuropäischen Kindern sind also so gering, daß sie vernachlässigt werden können. Dies ist kein Widerspruch zu der bekannten Tatsache, daß die GG bei anderen Völkern, insbesondere solchen, welche einen anderen sozioökonomischen Status haben, sich von unseren z.T. erheblich unterscheiden. Für die bei uns lebenden und an unseren Lebensbedingungen teilhabenden Gastarbeiter trifft dies nur in sehr geringem Maße zu.

Bei der Erstellung der Percentilekurven für die Neugeborenenlänge und die Circumferentia fronto-occipitalis ergaben sich ebenfalls nur sehr geringe Unterschiede zwischen Deutschen und Gastarbeitern. Das gleiche gilt für die Mittelwertskurven. Auf den Abdruck dieser Kurven kann daher verzichtet werden.

3. Einfluß der Parität auf das intrauterine Wachstum

Bei den untersuchten 4054 Fällen wurde in Erst-, in Zweit-, sowie in Dritt- und Mehrparae differenziert. Der Anteil der Erstparae betrug 46,1 %, der der Zweitparae 32,9 und der der Dritt- und Mehrparae 21 %.

a) Einfluß der Parazahl auf die intrauterine Wachstumszeit

Die graphische Darstellung (Abb. 6) gibt den Durchschnittsanteil der einzelnen Paritätsgruppen für den Zeitraum von der 28. - 42. Schwangerschaftswoche an. Die prozentualen Anteile an den einzelnen Wochengruppen wurden zu einer interpolierten Kurve verbunden.

Der Anteil der Erstparae beträgt insgesamt 46,1 %. Von der 28. Woche ausgehend liegt er deutlich höher und fällt von 60 % auf den Durchschnittswert ab, der erst in der 35. Woche erreicht wird. Von der 36.-42. Woche liegt der Anteil geringfügig unter dem Gesamtdurchschnitt. Nahezu spiegelbildlich verschoben verläuft die Kurve der Zweitparae. Bei einem Gesamtanteil von 32,9 % steigt sie von 15 % in der 28. Woche auf den Durchschnittswert an, der in der 33. Woche erreicht wird.

Ebenso wie die Kurve der Erstparae verläuft die der Dritt- und Mehrparae. Bei einem Durchschnittswert von 21 % fällt sie von der 28. Woche (32 %) an ab, erreicht den Durchschnitt mit der 33. Woche und liegt von nun an bis zur 42. Woche geringfügig darunter.

b) Einfluß der Parazahl auf Geburtsgewicht, Länge und Circumferentia fronto-occipitalis

Die Erstellung von Percentilekurven für IUWZ und GG für jede der Paragruppen konnte nicht durchgeführt werden, da die geringe Anzahl von Kindern in den niedrigen Schwangerschaftswochen eine derartige Aufteilung nicht zuließ. Statt dessen wurde der prozentuale Anteil der einzelnen Paragruppen an diversen GG-Gruppen

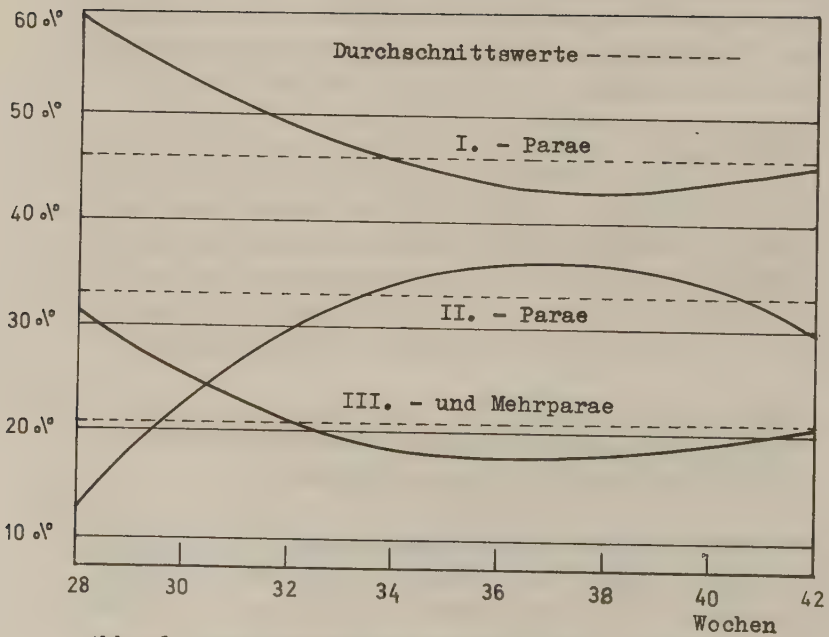


Abb. 6: Einfluß der Geburtszahl auf die Dauer des intrauterinen Wachstums

festgestellt und Abweichungen vom Durchschnittsanteil eruiert. Die Abb. 7 gibt den Durchschnittsanteil der einzelnen Paragruppen und in Form einer interpolierten Kurve ihren Anteil an den einzelnen GG-Gruppen, ausgehend bei 750 g und endend bei 5000 g, an.

Die Erstparae sind bei niedrigem GG deutlich überrepräsentiert (bei 1000 g 67 % bei einem Durchschnittsanteil von 46 %). Ihre Häufigkeit nimmt mit zunehmendem GG linear ab, erreicht bei 3000 g den Durchschnittswert und liegt von nun an deutlich und mit steigendem GG zunehmend darunter. (Anteil bei 5000 g nur noch 28 %).

Die Zweitparae hingegen sind bei niedrigem GG unterrepräsentiert (17 % bei 1000 g), nehmen mit zunehmendem GG auch an Häufigkeit linear zu und erreichen ihren Durchschnittswert von 32,9 % bei 3350 g. In zunehmendem Maße sind sie nun überdurchschnittlich vertreten, was in 42 % bei 5000 g gipfelt.

Im Gegensatz zu den Erst- und Zweitparae ist der Häufigkeitsverlauf bei den Dritt- und Mehrparae nicht linear. Einer mehrprozentigen Überrepräsentation bei Gewichten bis 1250 g folgt ein steiler Abfall der Häufigkeit und eine etwa 5%-Unterrepräsentation bis zu 3350 g, wo die Durchschnittshäufigkeit von 21 % wieder erreicht wird. Mit zunehmendem Gewicht nimmt nun auch die Häufigkeit stark zu und erreicht bei 5000 g 38 %.

Daß die Kinder Erstgebärender weniger wiegen als die von Multiparae, haben Untersuchungen für ganz verschiedene ethnische Gruppen und soziale Verhältnisse ergeben (McEWAN und MURDOCH (1966); SIMPKISS (1968); NAVARRO (1967); BHATT et al. (1967)).

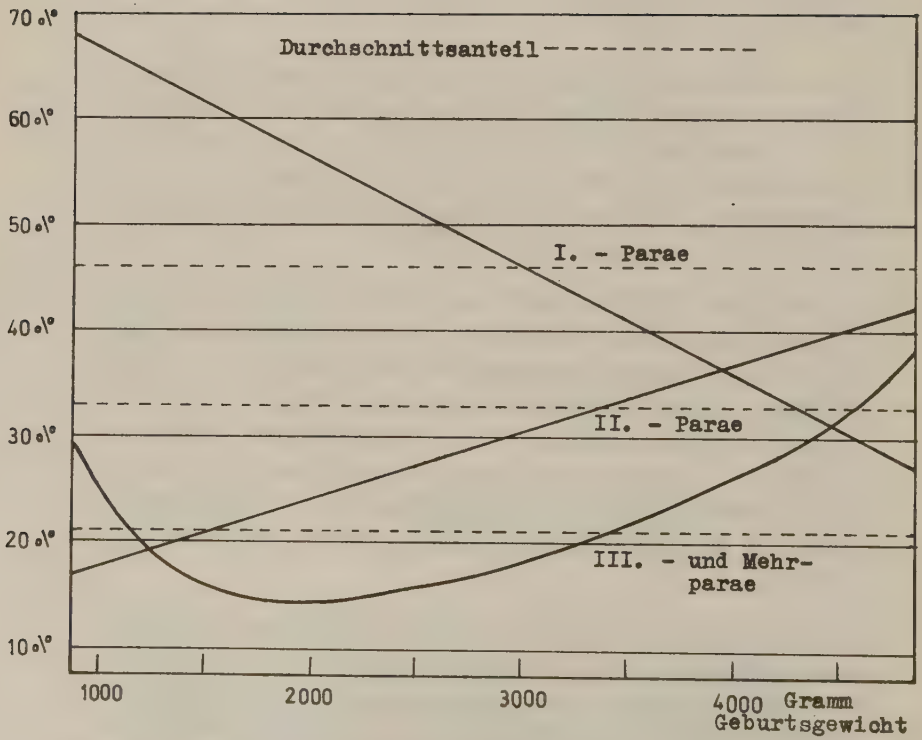


Abb. 7: Einfluß der Geburtenzahl auf das Geburtsgewicht

Insgesamt zeigt sich, daß für das GG die Abweichung der prozentualen Anteile vom Durchschnittswert relativ gut übereinstimmt mit der Abweichung der prozentualen Anteile vom Durchschnittswert für die IUWZ. Die Kurven für die Neugeborenenlänge und den fronto-occipitalen Kopfumfang sind mit denen für das GG annähernd kongruent, so daß auf einen Abdruck verzichtet wurde. Es zeigte sich, wie von anderen Autoren (TIMONEN et al. (1966) BRUNNER et al. (1970)) bestätigt wird, daß Erstgebärende etwas kleinere Kinder zur Welt bringen. Sie haben einen Geburtengipfel in der Größengruppe von 481 - 500 mm, während er bei den Zweit- und Drittparaen zwischen 501 und 520 mm lag. Ausgesprochen große Kinder mit mehr als 561 mm kamen bei den Multiparaen mit 0,6 % der anfallenden Geburten doppelt so häufig vor als bei den übrigen Gruppen mit 0,3 %, was gut mit den Ergebnissen von NAVARRO (1967) übereinstimmt. Es geht aus den Kurven eindeutig hervor, daß die Parazahl primär Einfluß nimmt auf die Dauer des intrauterinen Wachstums, daß also aus verschiedenen Gründen z.B. Erstpara mehr Frühgeburten aufweisen als Zweitpara. Das GG, die Länge und die Circumferentia fronto-occipitalis werden von der Parazahl nicht direkt, sondern nur sekundär über die IUWZ beeinflußt.

4. Einfluß des Placentagewichtes auf das intrauterine Wachstum

a) Placentagewicht und intrauterine Wachstumszeit

Untersucht wurden 3469 Placenten ohne Infarkte und nach komplikationsloser Schwangerschaft von 28 - 42 wöchiger Dauer. Es wurden nur Placenten mit makrosko-

pisch gut sichtbaren Veränderungen ausgeschlossen. Dies geschah in Anlehnung an HEPNER und BOWEN (1960), die zwar bei 38 % aller weißen Frauen placentare Veränderungen fanden, gleichzeitig aber nachwiesen, daß nur ausgeprägte makroskopische Veränderungen zur Placentadysfunktion führen.

Es zeigte sich ein kontinuierlicher Anstieg des Placentagewichtes mit zunehmender Schwangerschaftsdauer (siehe Abb. 8). Dieser Anstieg verläuft von der 28. - 38. Graviditätswoche ausgeprägt und nahezu linear von 350 g in der 28. Woche (Mittelwert) bis zu 570 g in der 38. Woche. Bis zur 42. Woche nimmt das Placentagewicht dann nur mehr geringfügig auf 600 g zu. Das placentare Wachstum paßt sich dem steigenden Stoffwechselbedarf des Feten an und beschränkt sich ab der 39. Woche ebenso wie die fetale Gewichtszunahme auf ein Minimum. Die mittlere Abweichung der Einzelwerte vom Mittelwert ist in der 28. Woche relativ gering ($\pm 70\text{g}$) und nimmt bis zur 42. Woche ($\pm 105\text{g}$) zu. Extreme Abweichungen nach oben sind seltener als solche nach unten.

Bei der Differenzierung nach Geschlechtern ergab sich ein geringes Mindergewicht der Placenten von Mädchen im Vergleich zu denen der Knaben, wie ja auch die GG von Mädchen durchschnittlich unter denen von Knaben liegen.

b) Placentagewicht und Geburtsgewicht

Mit zunehmender IUWZ nehmen das GG und das Placentagewicht zu. Setzt man diese beiden Parameter auch ohne Berücksichtigung der IUWZ in Beziehung, so erhält man einen linearen Anstieg des Placentagewichtes von 350g

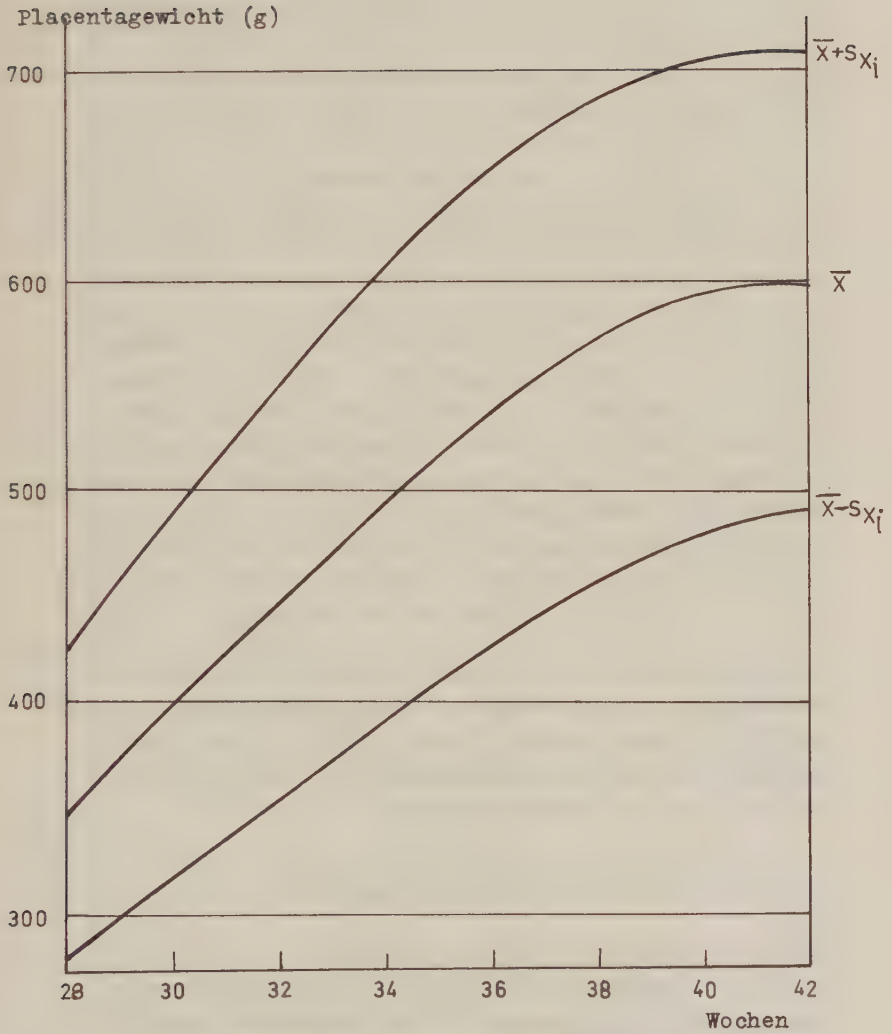


Abb. 8: Einfluß der intrauterinen Wachstumszeit auf das Placentagewicht

bei einem GG von 1125 g bis zu 650 g bei einem GG von 4375 g. Die Abb. 9 gibt allerdings nicht die Zunahme des GG für gewisse Placentagewichtsgruppen an, sondern die Zunahme des Placentagewichtes für diverse GG-Gruppen. Der lineare Kurvenverlauf bleibt jedoch bei jeder Zuordnung der Parameter erhalten, wenngleich mit unterschiedlichen Werten. Das GG nimmt also mit dem Placentagewicht an, was WOLFRAM schon 1941 beschrieb. Daß die Größe der Placenta ein das fetale Wachstum beeinflussender Faktor ist, ergaben auch Untersuchungen von BAZSO und ABONYI (1969). Große intakte Placenten mit relativ geringem GG kommen nur selten vor. Andererseits können kleine Placenten bei reifen Neugeborenen die Ursache einer Hypotrophie sein. In vielen Fällen zeigen jedoch kleine Placenten einen größeren Funktionswert, so daß für das GG keine Verringerungen resultieren. Dies ist auf die von GROSSER (1933) nachgewiesene Reservekapazität kleiner und auch geringfügig veränderter Placenten zurückzuführen. Trotz dieser Ausnahmen bleibt insgesamt gesehen die lineare Abhängigkeit von GG und Placentagewicht erhalten.

Die Beziehung zwischen Placentagewicht und Neugeborenenlänge bzw. Circumferentia fronto-occipitalis ergibt ebenfalls einen linearen Kurvenverlauf. Dieser dokumentiert die direkte Abhängigkeit der Länge und des Kopfumfanges vom Placentagewicht.

c) Feto-placentares Gewichtsverhältnis

Das feto-placentare Gewichtsverhältnis (Geburtsgewicht : Placentagewicht) zeigt die Wachstumsbeziehungen von Fetus und Placenta in den einzelnen Schwangerschaftswochen (siehe Abb. 10). Dabei übertrifft mit zunehmender Schwangerschaftsdauer die Gewichtszunahme

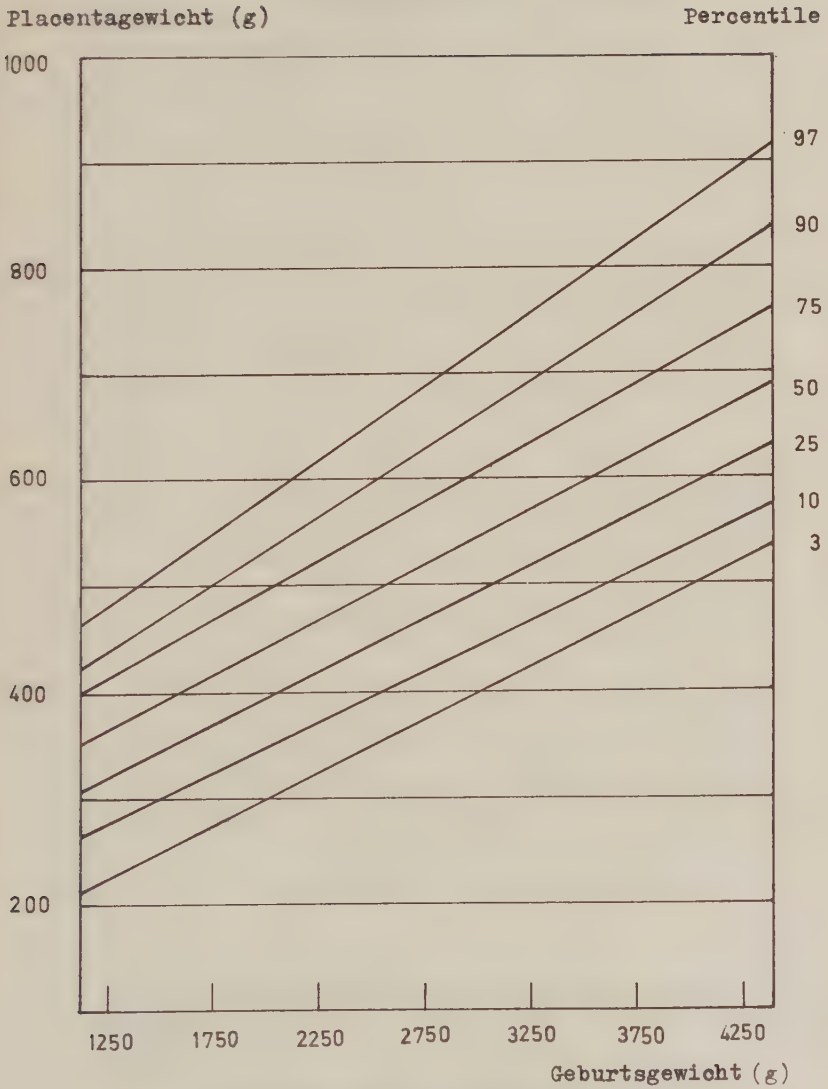


Abb. 9: Einfluß des Geburtsgewichtes auf das Placentagewicht.

Quotient $\frac{\text{Geburtsgewicht}}{\text{Placentagewicht}}$

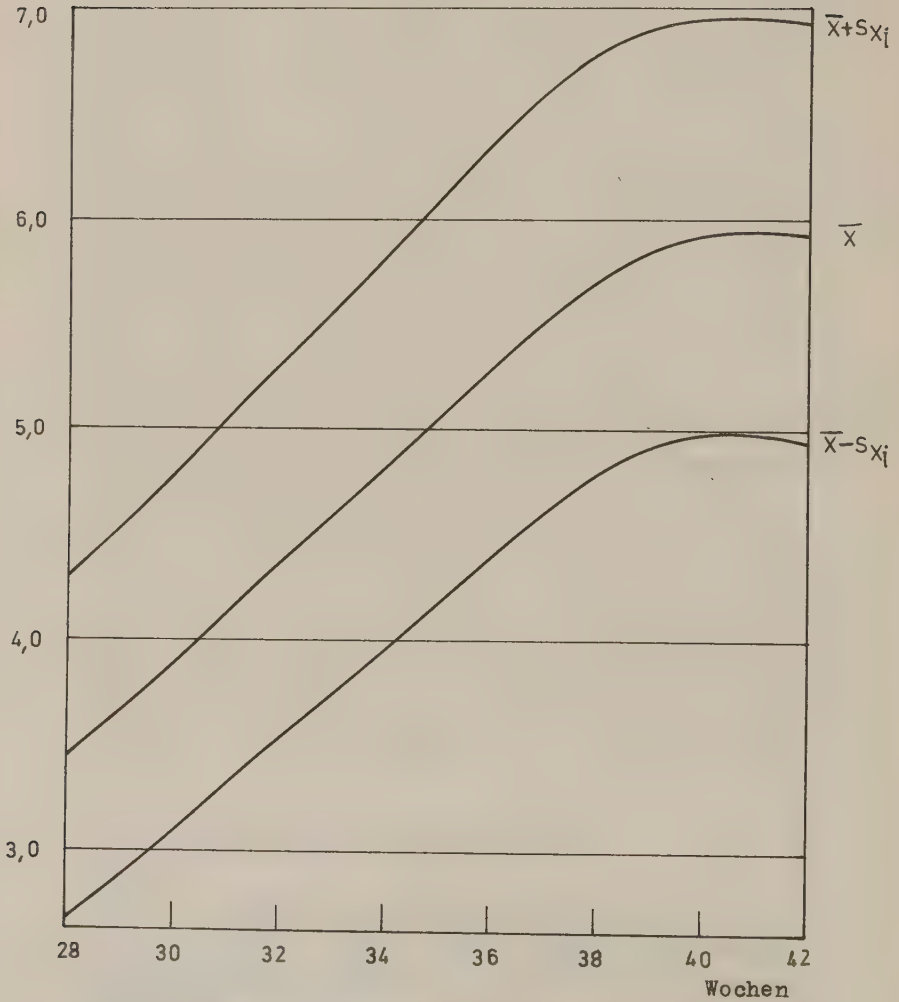


Abb. 10: Feto-placentares Gewichtsverhältnis im Verlauf der intrauterinen Wachstumszeit

des Feten absolut und relativ gesehen weitaus die der Placenta, so daß der Gewichtsquotient (Mittelwert) von 3,5 in der 28. Woche bis 6,0 in der 39. Woche ansteigt. Dieser Wert bleibt bis zur 42. Woche erhalten, da in dieser Zeit beide Parameter kaum mehr zunehmen. Die Zunahme der GG in den einzelnen Wochen ist proportional der Zunahme des Placentagewichtes. Von klinischem Interesse ist in erster Linie das Absinken des fetoplacentaren Gewichtsverhältnisses unter die $\bar{x}-S_{x_1}$ -Kurve. Dabei ist bei relativ großer Placenta das Wachstum des Feten beeinträchtigt. Dies kann auf eine placentare Dysfunktion oder auf den Fetus selbst zurückzuführen sein. Ob dies allerdings für die ungestörte intrauterine Entwicklung ebenfalls zutrifft, muß offen bleiben. Weitere Untersuchungen werden klären müssen, ob die Frühgeborenenwerte, die unserer Arbeit zugrunde liegen, mit den Daten einer ungestörten intrauterinen Entwicklung gleichgesetzt werden können.

Die mittlere Abweichung der Einzelwerte vom Mittelwert beträgt in der 28. Woche $\pm 0,75$ und steigt bis zur 42. Woche auf $\pm 1,0$ an. Die Aufteilung der 3469 Fälle nach Geschlechtern ergab keinen relevanten Unterschied im fetoplacentaren Gewichtsverhältnis, woraus sich ergibt, daß die durchschnittlich weniger wiegenden Mädchen auch eine kleinere Placenta zur Verfügung haben als die Knaben. Dies zeigt erneut den funktionellen Zusammenhang von GG und Placentagewicht.

5. Einfluß sozialer Faktoren auf das intrauterine Wachstum

Je nach den sozialen Verhältnissen wurde das Patientengut (4054 Fälle) in vier Gruppen eingeteilt.

- Gruppe I : Mutter unverheiratet
- Gruppe II : Vater ungelernt
- Gruppe III : Vater gelernt
- Gruppe IV : Vater in gehobenem Beruf

Eine weitergehende Differenzierung konnte nicht erfolgen. Der Gruppe II wurden ungelernte Arbeiter und Landwirte zugeteilt.

Die Gruppe III umfaßt neben gelernten Arbeitern auch Handwerker, Angestellte und Beamte bis einschließlich des gehobenen Dienstes.

In der Gruppe IV wurden Angehörige akademischer Berufe, höhere Beamte, Selbständige höheren Einkommens sowie Führungskräfte aus Industrie und Wirtschaft zusammengefaßt.

Diese Gruppeneinteilung berücksichtigt neben verschiedenen Einkommensverhältnissen auch den Bildungsgrad der Betroffenen, welcher für den sozialen Status wohl in erster Linie verantwortlich ist. Übergänge bei der Gruppeneinteilung ließen sich freilich nicht vermeiden.

Die Angehörigen der Gruppe I haben als einigendes Moment nur ihre psychische Sonderstellung und gehören ansonsten allen Bildungs- und Berufsgruppen an.

a) Beeinflußung der intrauterinen Wachstumszeit

Es wurde der prozentuale Anteil der sozialen Gruppen am untersuchten Gesamtkollektiv und an den einzelnen Wochengruppen festgestellt.

Insgesamt beträgt der Anteil der einzelnen sozialen Gruppen am untersuchten Kollektiv:

Gruppe I	: 18,1 %
Gruppe II	: 22,4 %
Gruppe III	: 36,7 %
Gruppe IV	: 22,8 %

Der extrem hohe Anteil lediger Mütter überrascht nicht, wenn man berücksichtigt, daß bei der Datengewinnung die Frühgeburten in besonderem Umfang selektiert wurden. Zusätzlich wird vielleicht die anonyme Universitätsklinik von ledigen Müttern bevorzugt aufgesucht.

Betrachtet man die Häufigkeitsverteilung innerhalb der einzelnen Schwangerschaftswochen, so ergeben sich für die sozialen Gruppen erhebliche Unterschiede.

Die Gruppe I, insgesamt mit 18,1 % der Fälle vertreten, weist von der 28. - 35. Woche eine durchschnittliche Häufigkeit von 35,4 % auf. Unverheiratete Mütter hatten also doppelt so viele Frühgeburten, wie es ihrem Anteil am untersuchten Kollektiv entsprach. BIR und ZIPPEL (1958) machen dafür neben der großen psychischen Belastung (Stress) die mangelnde Bekämpfung von Abortbestrebungen und auch eventuelle Spätabtreibungen verantwortlich. PAAVOLA (1968) fand bei 35 % aller unverheirateten, aber nur bei 5 % aller verheirateten Mütter psychische Alterationen. Hinzu kommt, daß der Gruppe I überwiegend Erstparae angehören, welche eine besondere Disposition zur Frühgeburt besitzen. Inwieweit diese zurückzuführen ist auf die besondere psychische Belastung, welcher die Erstgraviden auf Grund des neuen Erlebnisses der Schwangerschaft ausgesetzt sind, konnte durch die Erhebung nicht geklärt werden. Ab der 38. Woche ist die Gruppe I leicht unterrepräsentiert.

Gruppe II und Gruppe III können hier zusammen besprochen werden, da ihre Zugehörigkeit zu den einzelnen Wochengruppen (28. - 42.) von geringfügigen Schwankungen abgesehen ihrem prozentualen Gesamtanteil entspricht.

Die Gruppe IV hingegen ist von der 28. - 35. Woche deutlich unterrepräsentiert. (6,4 % bei einem Gesamtanteil von 22,8 %). Dies dürfte neben der fehlenden psychischen (keine Existenzsorgen, meist Wunschkinder) und körperlichen Belastung (die Frauen sind selten berufstätig) vor allem auf die bei dieser Gruppe meist konsequent durchgeführte ärztliche Schwangerenvorsorge zurückzuführen sein. Von der 38. - 40. Woche liegt

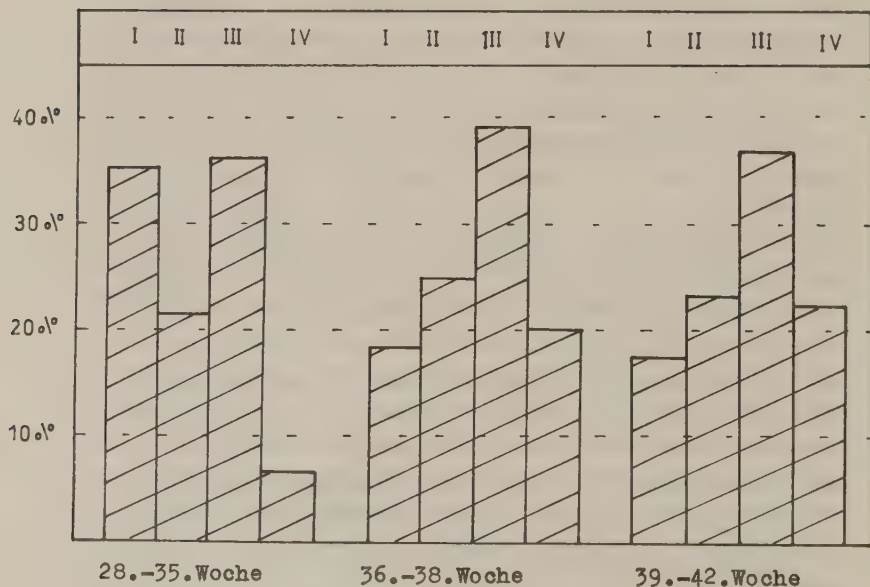


Abb. 11: Prozentualer Anteil der einzelnen sozialen Gruppen in verschiedenen Stadien der Gravidität

der Anteil der Gruppe IV an den Geburten höher als ihr Gesamtanteil, die Kinder kommen also meist zum optimalen Geburtstermin zur Welt.

Die Abb. 11 zeigt den prozentualen Anteil der vier sozialen Gruppen zu verschiedenen Stadien der Schwangerschaft.

b) Beeinflussung des Geburtsgewichtes, der Neugeborenenlänge und des fronto-occipitalen Kopfumfanges

Anschließend wurden die einzelnen Wochengruppen in GG-Gruppen, von je 250 g, ausgehend von 750 g und endend bei 5000 g unterteilt und der prozentuale Anteil jeder sozialen Gruppe an diesen Gewichtsgruppen festgestellt. Dabei ergab sich, daß jede soziale Gruppe in jeder Gewichtsgruppe ihrem Anteil an der betreffenden Wochengruppe entsprechend repräsentiert ist. Bemerkenswerte Unterschiede im GG konnten für die einzelnen sozialen Gruppen nicht gefunden werden. Innerhalb der Bundesrepublik sind die sozialen Unterschiede im Bezug auf Ernährung und Lebensstandard wohl derart gering, daß das fetale Wachstum bei allen sozialen Gruppen gleich ist. Es existiert keine Abhängigkeit von GG und sozialer Gruppe, das intrauterine Wachstum ist bei allen Gruppen gleich. Für die USA kamen CRUMP (1959) et al. zu dem gleichen Ergebnis. Bei extrem unterschiedlichen sozialen Bedingungen hingegen fanden SARRAM und SAADATNEJADI (1967) in Schiras (Iran) niedrigere GG bei Kindern bedürftiger Mütter im Vergleich zu Kindern von Privatpatientinnen.

Für die Neugeborenenlänge und die Circumferentia fronto-occipitalis wurde ebenso wie für das GG vorgefahren. Auch hier ergab sich keine Abhängigkeit vom sozialen Status der Eltern.

c) Einfluß des sozialen Status auf die neonatale Mortalität

Aus den obigen Untersuchungen (5.a) geht hervor, daß der soziale Status direkte Rückwirkungen auf die Dauer der Schwangerschaft hat. Durch die Schwangerschaftsdauer wird ganz entscheidend das Neugeborengewicht bestimmt, wenn auch die sozialen Verhältnisse keinen direkten Einfluß darauf haben.

Seit langem bekannt und durch Untersuchungen erhärtet ist die Tatsache, daß die neonatale Mortalität entscheidend von IUWZ und GG abhängt. Wir untersuchten die neonatale Mortalität lebendgeborener Kinder innerhalb der ersten vier Lebenswochen. Wie bei der gesamten Arbeit wurden atypische Schwangerschaften ausgeschlossen.

Neonatale Mortalität bei den einzelnen sozialen Gruppen:

Wochen	prozentuale Mortalität			
	Gruppe I %	Gruppe II %	Gruppe III %	Gruppe IV %
28	72 (13/18)	69 (9/13)	85 (11/13)	-- (0/0)
29	56 (5/9)	62 (5/8)	55 (6/11)	100 (2/2)
30	42 (8/19)	80 (4/5)	60 (6/10)	100 (1/1)
31	11 (1/9)	33 (3/9)	17 (2/12)	33 (1/3)
32	27 (4/15)	50 (4/8)	31 (4/13)	0 (0/2)
33	8 (1/13)	33 (3/9)	15 (3/20)	0 (0/3)
34	15 (4/27)	11 (1/9)	12 (3/25)	0 (0/8)
35	0 (0/15)	0 (0/20)	5 (1/22)	0 (0/5)
36	5 (1/20)	12 (3/26)	6 (2/33)	0 (0/17)
37	5 (2/40)	7 (4/54)	2 (2/85)	0 (0/37)
38	1 (1/88)	2 (2/116)	1 (2/182)	0,75 (1/134)
39	1 (2/146)	0 (0/178)	0 (0/333)	0 (0/270)
40	0 (0/159)	0,9 (2/231)	0,5 (2/409)	0 (0/277)
41	0 (0/93)	0 (0/137)	0 (0/243)	0 (0/135)
42	0 (0/58)	0 (0/85)	0 (0/85)	0 (0/33)

Die prozentuale Mortalität innerhalb der einzelnen Wochengruppen ist für die Gruppen I - III innerhalb der Grenzen statistischer Abweichungen annähernd gleich, wenngleich für die Gruppe II leicht erhöht. Diese Erhöhung ist aber nicht signifikant und dürfte darauf zurückzuführen sein, daß die Gruppe II die meisten Multiparae stellt, die mütterlicher Sorge sich also weniger als üblich auf das Neugeborene konzentrieren kann, und daß eben wegen dieser familiären Verantwortung viele Mütter dieser Gruppe die Klinik vorzeitig und gegen ärztlichen Rat verlassen.

Wesentliche Abweichungen ergeben sich bei der Gesamtmortalität der einzelnen Gruppen:

Gruppe I	= 5,76 %	(42 von 729 Fällen)
Gruppe II	= 4,41 %	(40 von 908 Fällen)
Gruppe III	= 2,91 %	(44 von 1496 Fällen)
Gruppe IV	= 0,54 %	(5 von 927 Fällen)

Dies wird verständlich, wenn man berücksichtigt, daß die neonatale Mortalität entscheidend von der IUWZ abhängt. Innerhalb der einzelnen Wochengruppen ist die prozentuale Mortalität für die Gruppen I - III zwar annähernd gleich, aber die bei niedriger IUWZ stark überrepräsentierte Gruppe I weist hier natürlich die meisten Todesfälle auf, welche dann die Gesamtmortalität erhöhen. Die Ursachen der erhöhten Mortalität von Gruppe II im Vergleich zu Gruppe III wurde oben erläutert. Es ergibt sich ein Mortalitätsverhältnis von Gruppe I : Gruppe II : Gruppe III : Gruppe IV = 10 : 8 : 5 : 1. Eine ganz hervorragende Sonderstellung nimmt die Gruppe IV ein. Bei einer Gesamtmortalität dieser Gruppe von 0,54 % starben hier zehnmal weniger Kinder als bei Gruppe I und fünfmal weniger als bei Gruppe III. Dies ist zurückzuführen auf den extrem

niedrigen Anteil der Gruppe IV an den Frühgeborenen (von der 28. - 35. Woche Gruppe IV = 6,4 %, Gruppe I = 35,4 % aller Geburten). Da für die Gruppe IV in diesem Zeitraum starker Gefährdung kaum Geburten vorkommen, resultieren auch nur wenig Todesfälle. Andererseits kommt hier bei 921 Geburten ab der 32. Woche nur ein einziger Todesfall vor. Hierfür kann eine bessere klinische Versorgung nicht verantwortlich gemacht werden, da die Versorgung der Neugeborenen für alle sozialen Gruppen gleich ist und im Falle von Komplikationen die Kinder ausnahmslos in die Universitätskinderkliniken verlegt wurden.

Sicherlich ist die ausnehmend geringe Mortalität der Gruppe IV im Vergleich mit den anderen Gruppen auf die meist konsequent durchgeführte ärztliche Schwangerenvorsorge, Schwangerschaftsgymnastik etc. zurückzuführen, welche insgesamt gesehen bei den Gruppen I - III noch sehr im Argen liegt. Die Bedeutung einer konsequenten Schwangerenvorsorge zur Senkung der neonatalen Mortalität ergab auch die Untersuchung von PAAVOLA (1968).

6. Neonatale Mortalität unter Berücksichtigung von intrauteriner Wachstumszeit und Geburtsgewicht

Die neonatale Mortalität hängt einerseits über die IUWZ direkt von den sozialen Verhältnissen ab, andererseits zeigen Kinder gleichen Reifegrades wesentliche Gewichtsunterschiede, die nicht vom sozialen Status bestimmt werden und entscheidenden Einfluß auf ihre Überlebenschancen ausüben. Um diesem Faktor Rechnung zu tragen, wurde unter Verwendung der von NICKL erstellten Percentilekurven das Patientengut wie folgt differenziert:

- a) Geburtsgewicht unter der 10- Percentilekurve
- b) Geburtsgewicht zwischen 10- und 90- Percentilekurve
- c) Geburtsgewicht über der 90- Percentilekurve

Zur Berechnung der prozentualen Mortalität wurden pro Woche von 750 g GG ausgehend Gruppen von je 250 g gebildet, von denen jede als 100 % angenommen wurde. Die prozentuale Mortalität wurde verschiedenartig für die jeweilige IUWZ - GG-Gruppe eingezeichnet.



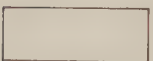
= 75,1-100% Mortalität



= 50,1- 75%



= 25,1- 50%



= 4 - 25%

Bei einer Mortalität unter 4 % wurde in das betreffende Feld keine Eintragung gemacht. (siehe Abb. 12)

ad a)

Geburtsgewichte unterhalb der 10- Percentilekurve,
Mangelgeborene

Kinder dieser Kategorie sterben bis einschließlich der 32. Woche in mehr als 75 % der Fälle. Von der 33. - 38. Woche sinkt die Mortalitätsrate auf 4 - 25 % ab, kann bei extremer Unterschreitung der 10- Percentilekurve aber immer noch bis zu 50 % betragen. Von der 39. - 42. Woche kann das GG bis auf 2000 g absinken, die neonatale Mortalität liegt immer unter 1 %. Auch GRUENWALD (1964) fand, daß das neonatale Risiko für voll ausgetragene Kinder mit GG von 2000-2500 g nur

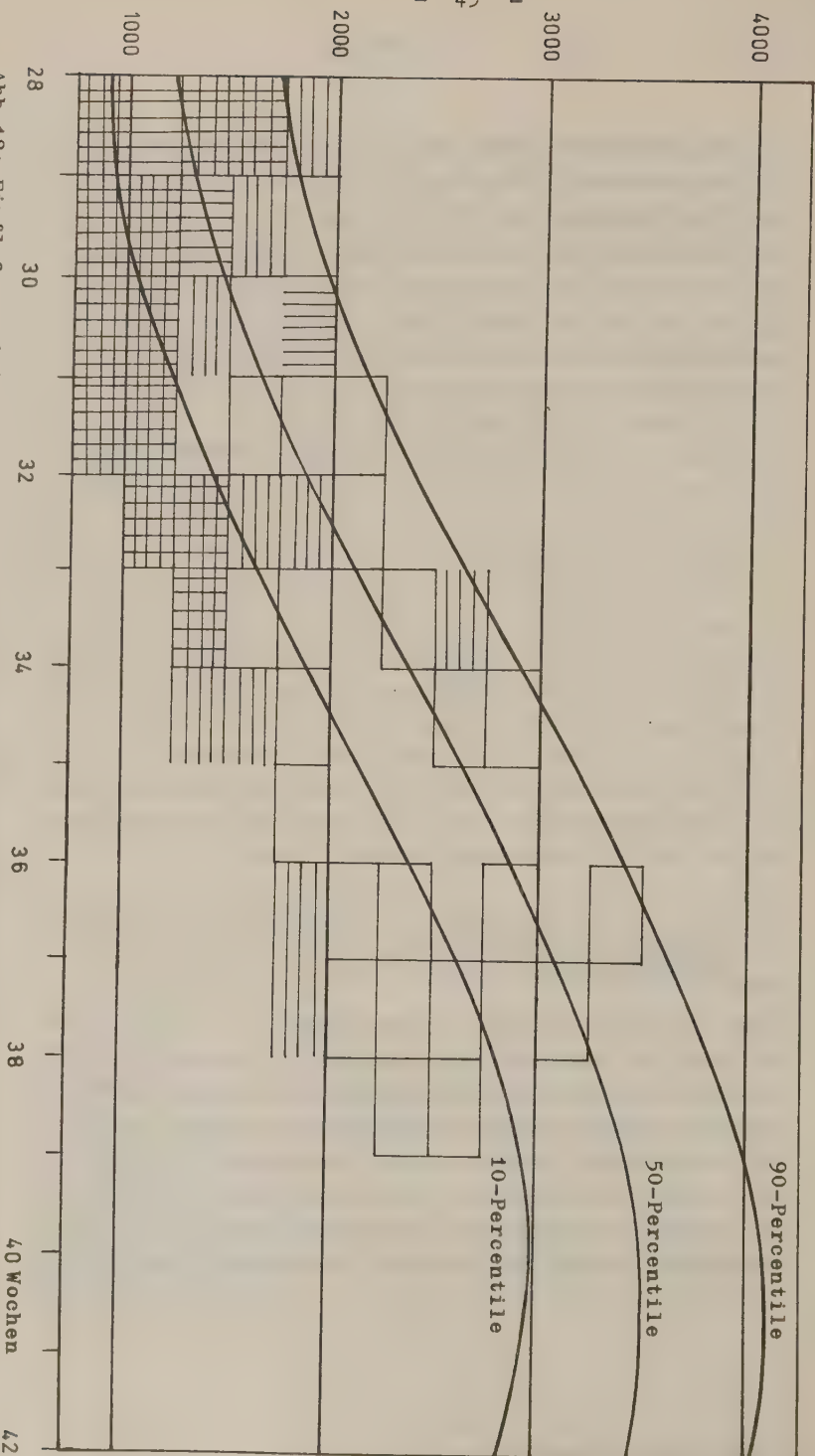


Abb. 12: Einfluß von intrauteriner Wachstumszeit und Geburtsgewicht auf die neonatale Mortalität
(Zeichenerklärung im Text)

unwesentlich höher ist als das für reife Kinder mit Normalgewichten. Er schlägt daher vor, diese Kinder nicht mehr als Risikokinder auf alleiniger Basis Geburtsgewicht zu betrachten. Wegen gehäuft auftretender Wachstumsstörungen und Anomalien muß ihnen jedoch bei ihrer Entwicklung in den ersten beiden Lebensjahren besonderes Augenmerk gewidmet werden.

ad b)

Normalgewichtige Kinder innerhalb des Bereichs von 10- 90- Percentile

Innerhalb dieses Bereichs muß bis zur 34. Woche unterschieden werden zwischen Kindern unterhalb und solchen überhalb der 50- Percentilekurve. Unterhalb beträgt die Neugeborenensterblichkeit in der 28. und 29. Woche noch über 50 % und ab der 30. im Durchschnitt noch 25 %. Über der 50- Percentilekurve ist die Mortalität niedriger als unterhalb und nimmt von 75 % in der 28. Woche auf weniger als 25 % in der 30. Woche ab. Die Überlebenschancen für extrem Frühgeborene steigen also mit dem GG. Diese Beobachtung machte auch RANTAKALLIO (1969). Von der 33. Woche an beträgt die Mortalität im Bereich der 50- Percentilekurve weniger als 4 % und steigt nur bei Annäherung an die 10- Percentilekurve an. Ab der 39. Woche liegt die Neugeborenensterblichkeit für alle Kinder weit unter 1 %.

ad c)

Geburtsgewichte über der 90- Percentilekurve

Hier liegt die Mortalitätsrate allgemein ähnlich wie für die normalgewichtigen Kinder. Ab der 33. Woche nimmt die Neugeborenensterblichkeit stark ab. Von der 38. - 42. Woche kommt auch für large for date-babies kein einziger Todesfall mehr vor, während andere Un-

tersucher ab der 41. Woche und bei Gewichten über 4000 g ein Ansteigen der Mortalitätsrate feststellten (RANTAKALLIO (1969); BRIMBLECOMBE et al. (1968); PATAT und TOTH (1968); FERNANDEZ ORTEGA (1967)). Der Gegensatz zu diesen Untersuchern ist leicht zu erklären. In der Regel wird nicht, wie in der vorliegenden Arbeit, die neonatale, sondern die perinatale Mortalität angegeben. Der intrauterine Fruchttod nimmt nach CLIFFORD (1954) bei Übertragung an Häufigkeit zu. Dies wird auf die gesteigerte Aspiration von Meconium, Amnionflüssigkeit, squamösen Zellen etc. zurückgeführt, welche zu Anoxie führt. Meist tritt auch eine Degeneration der Placenta als Altersprozeß auf, was sich ungünstig auf den Fetus auswirkt. Diese Fälle aber wurden als atypisch von der vorliegenden Untersuchung ausgeschlossen. Das Ansteigen der perinatalen Mortalität bei gleichbleibender neonataler Mortalität zeigt die Studie von ERHARDT et al. (1964) sehr deutlich. Hinzu kommt, daß atypische Schwangerschaften, welche zu large for date-babies führen können (mütterlicher Diabetes, Hypertonie) ebenfalls von der Untersuchung ausgeschlossen waren und außerdem kaum Schwangerschaften über der 42. Woche vorkamen, da diese rechtzeitig beendet wurden. Auch BIERMANN et al. (1965) fanden bei Übertragung keine steigende Mortalität.

Zusammenfassend ergibt sich eine Neugeborenensterblichkeit von mehr als 75 % bis zur 30. Woche. Diese Quote verringert sich etwas bei Gewichten um die 90-Percentilekurve. Ab der 30. Woche liegt die Mortalität bei GG über der 50- Percentilekurve unter 25 % und bleibt nur im Bereich der 10- Percentilekurve und darunter bei 75 %. Ein ähnliches Absinken der Mortalität zwischen 31. und 32. Woche beobachtete auch RANTAKALLIO (1969). Von der 31. - 38. Woche nimmt die

neonatale Mortalität kontinuierlich ab. Der Übergang von Pre-Term zu Term (nach BATTAGLIA und LUBCHENCO (1967)) war somit fließend. Im Gegensatz dazu stellte RANTAKALLIO (1969) ein starkes Absinken der Mortalität zwischen 36. und 37. Woche fest. Während bei GG über der 10- Percentilekurve die Mortalität immer weit unter 25 % liegt und häufig auch unter 4 % fällt, bleibt sie bei dystrophen Kindern bis zur 38. Woche relativ hoch (mehr als 10 %). Von der 39. Woche ab starben weniger als 1 % aller Neugeborenen, wobei über der 50- Percentilekurve und für large for date-babies keine Todesfälle mehr vorkommen.

IV. Zusammenfassung

Anhand ausgewählter Daten von 20.637 Journalen der 1. Universitätsfrauenklinik München aus den Jahren 1961-1970 wurde der Einfluß einer Reihe von Faktoren auf das "normale" intrauterine Wachstum untersucht. Untersucht wurde der Zeitraum von der 28. - 42. Graviditätswoche.

1. Die Differenzierung nach dem Geschlecht ergab einen Knabenüberschuß von 3,3 %. In den niedrigen Schwangerschaftswochen war die Zahl der Mädchen so gering, daß eine Auswertung erst ab der 33. Woche erfolgen konnte. Der 10 - 90- Percentile-Normbereich der Knaben liegt zwischen 900 und 1700 g GG in der 28. Woche. In der 40. Woche umschließt er den Bereich von 3020 - 4060 g, bei den Mädchen von 2900 - 3900 g. Das GG der Knaben liegt immer über dem der Mädchen und zwar in den niedrigen Wochen um etwa 100 g, zum normalen Geburtstermin um annähernd 150 g.

Die Neugeborenenlänge der Knaben übertraf die der Mädchen bis zur 37. Woche nur um 2 - 3 mm und ab der 39. Woche um ca. 10 mm. In der 28. Woche lag der Normbereich der Knaben zwischen 350 und 420 mm. In der 40. Woche betrug er 490 - 547 mm, der der Mädchen nur 485 - 530 mm.

Der fronto-occipitale Kopfumfang der Knaben lag im Mittel um 6,4 mm über dem der Mädchen. Der 10 - 90- Percentilebereich umschloß bei den Knaben in der 28. Woche 247 - 297 mm, in der 40. Woche 330-370mm. Für die Mädchen lag er zu diesem Zeitpunkt zwischen 320 und 364 mm.

2. Wegen der in München zahlreichen Gastarbeiter wurden für die Süd- und Südosteuropäer eigene Perzentilekurven erstellt. Bedingt durch die geringe Zahl (591 Fälle) beginnen die Untersuchungen erst in der 36. Woche. In der 40. Woche umfaßte der Normbereich der Gastarbeiter 2900 - 3900 g GG und lag somit nur um ca. 50 g unter dem der Deutschen. Vor allem bei den klinisch besonders interessanten niedrigen Perzentilen war die Gewichts Differenz gering. Entscheidend dafür dürfte sein, daß die Lebensbedingungen der Gastarbeiter weitgehend denen der Einheimischen angepaßt sind.
3. Die Unterteilung nach der Parität ergab einen Anteil der Erstparae von 46,1 %, der Zweitparae von 32,9 % und der Dritt- und Mehrparae von 21 %. Bis zur 35. Woche lag der Anteil der Erstparae ausgeprägt über ihrem Gesamtanteil (28. Woche 60 %), anschließend etwas darunter. Auch die Dritt- und Mehrparae waren bis zur 33. Woche überrepräsentiert und lagen dann unter ihrem Durchschnittsanteil. Die Zweitparae dagegen stiegen von 15 % in der 28. Woche erst zu ihrem Durchschnittsanteil an, der in der 33. Woche erreicht wurde und lagen anschließend darüber. Der Anteil der Paragruppen an den einzelnen Gewichts-, Längen- und Kopfumfangsgruppen entsprach ihrem jeweiligen Anteil an den Wochengruppen. Dies besagt, daß die Parität primär sich auswirkt auf die IUWZ und nur sekundär auf die Maße des Neugeborenen.
4. Der Mittelwert des Placentagewichtes stieg von 350 g in der 28. Woche bis auf 600 g in der 40. Woche nahezu linear an. Ein exakt linearer Anstieg des Placentagewichtes von 350 - 650 g ergab sich mit steigendem GG von 1125 - 4375 g. Der Anstieg

des fetoplacentaren Gewichtsverhältnisses von 3,5 in der 28. Woche auf 6,0 in der 40. Woche zeigt, daß mit längerer Schwangerschaftsdauer dem Fetus eine - auch relativ gesehen - größere Gewichtszunahme zuteil wird als der Placenta.

5. Das Patientenkollektiv wurde in vier soziale Gruppen (I = Mutter unverheiratet, II = Vater ungelernter Arbeiter, III = Vater gelernter Arbeiter, IV = Vater gehobener Beruf) unterteilt. Dabei ergab sich, daß die Gruppen II und III von der 28. - 42. Woche immer ihrem Durchschnittsanteil von 22,4 bzw. 36,7 % entsprechend repräsentiert sind. Die Gruppe I (Durchschnittsanteil 18,1 %) war jedoch bis zur 35. Woche mit 35,4 % vertreten. Im Gegensatz dazu stand die Gruppe IV, bei der die Kinder meist zum optimalen Geburtstermin zur Welt kommen und deren Anteil von der 28. - 35. Woche nur 6,4 % (bei einem Durchschnittsanteil von 22,8 %) beträgt. In den einzelnen Wochengruppen unterschieden sich die sozialen Gruppen bezüglich GG, Länge und Circumferentia fronto-occipitalis nicht. Dies erklärt sich dadurch, daß Ernährungsbedingungen und Lebensstandard in der BRD bei allen sozialen Gruppen weitgehend gleich sind.

Große Unterschiede ergaben sich in der Gesamtmortalität der sozialen Gruppen (I : II : III : IV = 10 : 8 : 5 : 1). In den einzelnen Wochengruppen differierte die prozentuale Mortalität allerdings nur gering. Entscheidend ist die unterschiedliche Häufigkeit, mit der die vier Gruppen bei den besonders gefährdeten Frühgeburten vertreten sind. Hinzu kommt die von IV in Richtung I abnehmende ärztliche Schwangerenvorsorge, Gymnastik etc.

6. Die Beziehungen zwischen Mortalität und GG sowie IUWZ ergaben, daß bis zur 30. Woche 75 % aller Kinder sterben. Von der 31. - 38. Woche nimmt die Mortalität konstant auf immer geringere Werte ab und ist nur bei dystrophen Kindern (unter der 10-Percentilekurve des GG) auffallend hoch. Ab der 39. Woche beträgt die Mortalität weniger als 1 %. In diesem Zeitraum kommen oberhalb der 50-Percentilekurve des GG keine Todesfälle mehr vor.

V. Literaturverzeichnis

AIZAWA, R., Y. GOTO, S. SATA:

Statistical study of infant deaths by birth-weight.

Nagasaki med. Journal 42 (1967) 899

BATTAGLIA, F.C., T.M. FRAZIER, A.E. HELLEGERS:

Birth weight, gestational age and pregnancy outcome, with special reference to high birth weight - low gestational age.

Pediatrics 37 (1966) 417

BATTAGLIA, F.C., L.O. LUBCHENCO:

A practical classification of newborn infants by weight and gestational age.

J. Pediat. 71 (1967) 159

BAUMGARTNER, L., V. PESSIN, M.E. WEGMAN, S.L. PARKER:

Weight in relation to fetal and newborn mortality, influence of sex and colour.

Pediatrics 6 (1950) 329

BAZSO, J., D. ABONYI:

Untersuchung der auf das Geburtsgewicht wirkenden Faktoren bei Zurückgebliebenheit im fetalen Wachstum.

Zbl. Gynäk. 90 (1968) 384

BHATT, R.V., S.K. JOSHI, R.S. GURAV:

Height and reproductive performance.

J. Obstet. Gynec. (India) 17 (1967) 75

BIERMANN, J.M., E. SIEGEL, F.E. FRENCH, K. SIMONIAN:

Analysis of the outcome of all pregnancies in a community.

Amer. J. Obstet. Gynec. 91 (1965) 37

BIR, U., W. ZIPPEL:

Perinatale Mortalität unter besonderer Berücksichtigung ehelicher und unehelicher Kinder.

Geburtsh. Frauenheilk. 18 (1958) 1009

BOLTE, A., F.H.Ch. SALZMANN, K.-H. SCHLENSKER:

Zur pränatalen Bestimmung des fetalen Reifegrades.

Fortschr. Med. 91 (1973) 67

BRIMBLECOMBE, F.S.W., J.R. ASHFORD, J.G. TRYER:

Significance of low birth weight in perinatal mortality.

Brit. J. Med. 22 (1968) 27

BRUNNER, W., H. LOCHMÜLLER, F. ZIMMER:

Die intrauterine Akzeleration in den letzten Wochen der Schwangerschaft.

Fortschr. Med. 12 (1970) 522

CLIFFORD, S.H.:

Postmaturity with placental dysfunction.

J. Pediat. 44 (1954) I

COIMAN, H.J., J. RIENZO:

The small term baby.

Amer. J. Obstet. Gynec. 19 (1962) 87

CRUMP, E.P., E. PAYTON, C.P. HORTON:

Growth and development. Relationship between prenatal maternal nutrition and socioeconomic index, weight of mother and birth weight of infant.

Amer. J. Obstet. Gynec. 77 (1959) 562

DUNHAM, E.C.:

Premature infants.

Ed. 3: edited by W.A. Silvermann, New York.

Hoeber 1961

- ERHARDT, C.L., G.B. JOSHI, F.G. NELSON, B.H. KROLL, I. WEINER:
Influence of weight and gestation on prenatal mortality by ethnic group.
Amer. J. Pub. Health 54 (1964) 1841
- FERNANDEZ ORTEGA, J.M., P. GOMEZ CORONADO:
El parto de feto grande: estudio comparativo de 500 casos.
Toko-ginec. pract. 26 (1967) 665
- FRAZIER, T.M.:
Error in reported data of last menstrual period.
Amer. J. Obstet. Gynec. 77 (1959) 915
- GRISWOLD, D.M., D. CAVANAGH:
Prematurity, the epidemiologic profile of the high risk mother.
Amer. J. Obstet. Gynec. 96 (1966) 878
- GROSSER, O.:
Human and comparative placentation including early stages of human development.
Cancet 1: 999; 1053 (1933)
- GRUENWALD, P.:
Chronic fetal distress and placental insufficiency.
Biol. Neonat. 5 (1963) 215
- GRUENWALD, P.:
Infants of low birth weight among 5000 deliveries.
Pediatrics 34 (1964) 157
- HEPNER, R., M. BOWEN:
The placenta and the fetus.
J. Amer. Med. Ass. 172 (1960) 427
- HOSEMANN, H.:
Schwangerschaftsdauer und Neugeborenengewicht.
Arch. Gynäk. 176 (1948) 109

HOSEMANN, H.:

Schwangerschaftsdauer und kindliche Sterblichkeit.

Klin. Wschr. 26 (1948) 118

JANTZEN, K., R. MICHAELIS, V. TER MEULEN, V. MELICHAR:

Postnatale Besonderheiten bei hypotrophen Neugeborenen.

Geburtsh. Frauenheilk. 28 (1968) 468

KÄSER, O.:

L'insufficance du placenta et le retard de la croissance foetale. (Insuffizienz der Placenta und verspätetes Wachstum der Frucht)
Gynec. et Obstet. 66 (1967) 271

KIRCHHOFF, H.:

Die Akzeleration des Neugeborenen.

Geburtsh. Frauenheilk. 6 (1967) 565

KOLLER, T.:

Körpergröße des Embryos in den verschiedenen Schwangerschaftsmonaten.

Lehrbuch der Geburtshilfe 1953 (2. Auflage)

LITTLE, W.A.:

The significance of placental fetal weight ratios.

Amer. J. Obstet. Gynec. 79 (1960) 134

LUBCHENCO, L.O., C. HANSMAN, M. DRESSLER, E. BOYD:

Intrauterine growth as estimated from live-born birth weight data at 24 to 42 weeks of gestation.

J. Pediat. 32 (1963) 793

MAIER, W.:

Ein Beitrag der Statistik zur Frage der Totgeburten.

Arch. Gynäk. 199 (1964) 373

MARTIUS, G., M. KÄFER, D.P.H. KLUGE:

Kopfmaße und Kopfform des Neugeborenen in
ihren Beziehungen zum Geburtsmechanismus.
Beobachtungen bei der vorderen Hinterhaupts-
lage.

Arch. Gynäk. 199 (1964) 360

MC EWAN, H.P., R. MURDOCH:

The oversized baby. A study of 169 cases.
J. Obstet. Gynec. Brit. Commonwealth 73
(1966) 734

NAVARRO, J.:

El embarazo y parto en las grandes multiparas.
Toko-ginec. pract. 26 (1967) 497

OSTER, H.:

Hat sich die Körperlänge der Neugeborenen
im vergangenen Jahrzehnt verändert ?
Gesundheitsfürsorge 16 (1966) 102

PAAVOLA, A.:

The illegitimacy rate and factors in-
fluencing the pregnancy and delivery of un-
married mothers.
Acta obstet. gynec. scand. Vol 47 Suppl. 3
(1968)

PARMALEE, A.H., E. STERN, G. CHERVIN, A. MINKOWSKI:

Gestational age and the size of premature
infants.

Biol. Neonat. 6 (1964) 309

PATAT, P., L. TOTH:

Über die Spätgeburt und ihre Behandlung.
Orv. Hetil. 109 (1968) 1362

PFAUNDLER, M. von:

Studien über FrühTod, Geschlechtsverhält-
nis und Selektion.

Z. Kinderheilk. 62 (1941) 351

RANTAKALLIO, P.:

Groups at risk in low birth weight infants
and perinatal mortality.
Supplement Nr. 193 Acta paed. Scand. (1969)

RUMBOLZ, W.L., L.S. MC GOOGAN:

Placental insufficiency and the small,
undernourished full term infant.
Amer. J. Obstet. Gynec. 1 (1953) 294

SARRAM, M., M. SAADATNEJADI:

Birth weight in Shiraz (Iran) in relation
to maternal socioeconomic status.
Amer. J. Obstet. Gynec. 30 (1967) 367

SCHLESINGER, E.R., N.C. ALLAWAY:

The combined effect of birth weight and
length of gestation on neonatal mortality
among single premature births.
Pediatrics 15 (1955) 698

SCHORR, R., J. TRILLER:

Den Gewichts- und Längenmessungen Neugebo-
rener sollte mehr Bedeutung zukommen.
Zbl. Gynäk. 88 (1966) 1508

SIMPKISS, M.J.:

Birth weight, maternal age and parity among
the African population of Uganda.
Brit. J. prev. Med. 22 (1968) 234

TANNER, J.M.:

Standards for birth weight or intrauterine
growth.
Pediatrics 46 (1970) 1

TIMONEN, S., U. UOTILA, P. KUNSISTO, P. VARA, O. LOKKI:

Effect of certain maternal fetal and geograph-
ical factors on the weight and length of the
newborn and on the duration of pregnancy.
Ann. Chir. Gynec. Fenn. 55 (1966) 196

TURNER, G.:

Recognition of intrauterine growth retardation by considering comparative birth weights.

Lancet 1971 II: 1123

VAN DEN BERG, B.J., J. YERUSHALMLY:

The relationship of the rate of intrauterine growth of infants of low birth weight to mortality, morbidity and congenital anomalies.

J. Pediat. 69 (1966) 531

WEGMAN, M.E.:

Public health, nursing and medical social work: Weight at birth and survival of the newborn.

Pediatrics 14 (1954) 396

WOLFRAM, W.:

Besteht eine praktisch verwertbare Beziehung zwischen dem Gewicht der Placenta und dem des Kindes?

Z. Geburtsh. Gynäk. 122 (1941) 88

WONG, K.S., K.E. SCOTT:

Fetal growth at sea level.

Biol. Neonate 20 (1972) 175

YERUSHALMLY, J., B.J. VAN DEN BERG, C.L. ERHARDT:

Birth weight and gestation as indices of immaturity.

Amer. J. Dis. Child. 109 (1965) 43

YERUSHALMLY, J.:

The classification of newborn infants by birth weight and gestational age.

J. Pediat. 71 (1967) 164

Lebenslauf

Ich, Eberhard Franz Josef Hrabetz, wurde am 6. September 1947 als Sohn des praktischen Arztes Dr. Siegfried Hrabetz und seiner Ehefrau Irene Hrabetz, geb. Zdichynetz, in Falkenstein (Bayern) geboren.

Von 1953 - 1957 besuchte ich in Roding/Opf. die Volksschule, von 1957 - 1966 in Cham/Opf. das math.-naturwissenschaftliche Gymnasium, wo ich im Juni 1966 das Abitur ablegte.

Das Studium der Medizin absolvierte ich an der Ludwig-Maximilians-Universität in München. Im Herbst 1967 legte ich die naturwissenschaftliche Vorprüfung, im Herbst 1969 die ärztliche Vorprüfung und im Herbst 1972 die ärztliche Prüfung ab.

